

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-296231

(43)Date of publication of application : 21.10.1994

(51)Int.Cl. H04N 1/40  
 G06F 15/62  
 G06F 15/66  
 G06F 15/66  
 G06F 15/68  
 G09G 5/06  
 H04N 1/46

(21)Application number : 05-082899

(71)Applicant : TOYO INK MFG CO LTD

(22)Date of filing : 09.04.1993

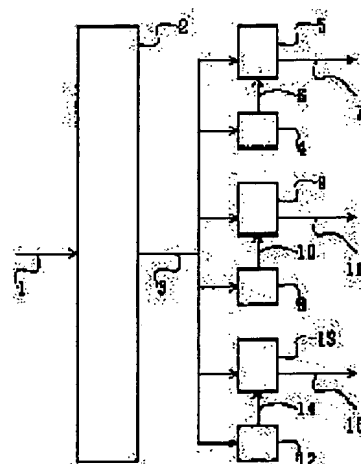
(72)Inventor : ISHIDA AKIRA

## (54) COLOR VALUE TRANSFORMATION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the transformation precision by providing an affine transformation means for color value in the preceding stage of a transformation means using a lock up table which transforms a color value to a color expression value peculiar to an output device.

CONSTITUTION: An inputted L\*a\*b\* value 1 is transformed to an FGH value 3 by an affine transformation means 2 and is inputted to transformation means 5, 9, and 13 using the look up table method with interpolation. The means 5 retrieves a look up table LUT 4 to transform the FGH value to a C value and calculates an interpolation value C and outputs a C value 7. In the same manner, means 9 and 13 retrieve LUTs 8 and 12 to transform the FGH value to an M value and a Y value respectively and calculate interpolation values M and Y and output an M value 11 and a Y value 15. In this constitution, transformation is performed with a high precision by adding relatively simple matrix calculation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-296231

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	D	9068-5C		
G 0 6 F 15/62	3 1 0 A	8125-5L		
15/66	N	8420-5L		
	3 1 0	8420-5L		
15/68	3 1 0	9191-5L		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-82899

(22)出願日 平成5年(1993)4月9日

(71)出願人 000222118

東洋インキ製造株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番13号

(72)発明者 石田 朗

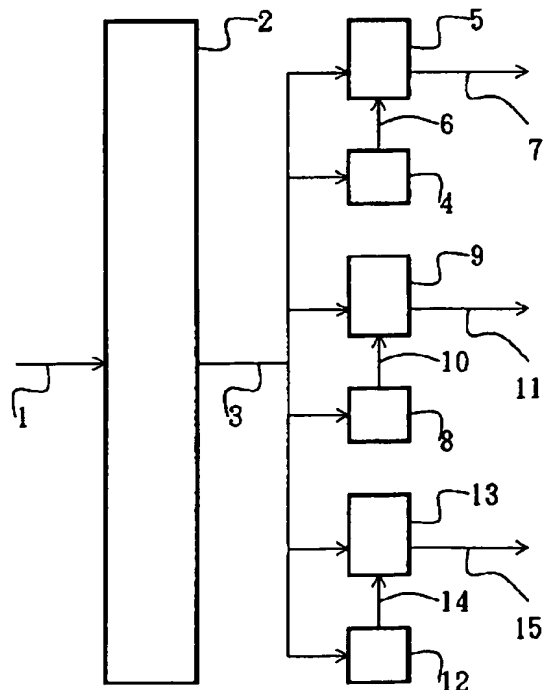
東京都中央区京橋2丁目3番13号東洋インキ製造株式会社内

(54)【発明の名称】 色彩値変換装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 この発明はカラープリンタ、カラーディスプレイ等で色を出力、または表示する際に用いる、入出力装置の特性に依存しない色表現から、入出力装置のための色表現に変換する装置に関するものである。

【構成】 補間付きルックアップ・テーブル法により、 $L^*a^*b^*$ 値や $L^*u^*v^*$ 値のような入出力装置の特性に依存しない色表現をCMY値やCMYK値のような入出力装置のための色表現に変換する装置において、ルックアップ・テーブル(4, 8, 10)の検索の前段で、入出力装置の特性に依存しない色表現に対してアフィン変換2を行うことを特徴とする色彩値変換装置である。なお5, 9, 13はそれぞれの補間計算手段である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 補間付きルックアップテーブル法を用いて色彩値を出力装置に固有の色表現値に変換する変換手段を含む変換装置において、前記変換手段の前段に色彩値のアフィン変換手段を有することを特徴とする色彩値変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はカラー印刷機、カラープリンタ、カラー複写機、カラーファクシミリ、カラーディスプレイ等で色を出力または表示する際に用いる、色彩値を出力装置に固有の色表現値に変換する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来印刷の分野で用いられていた画像編集装置においては、色彩を表す量として印刷インキのシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、墨(K)の網点%に比例する値が多用されており、これらの値は印刷用のカラースキャナーから得られている。

【0003】最近各種のカラープリンタやカラー複写機等が印刷の分野で用いられている画像編集装置に接続され、校正機の代替として用いられるようになってきたが、それらの画像再現機構は電子写真、昇華型熱転写、インクジェット等多様であり、色材も各種の顔料、染料が用いられている。またカラーディスプレイにしても機種により発色性能が異なっている。

【0004】これらの出力装置はデータとしてCMY値、CMYK値、RGB値等を入力するようになっていたが、前記の画像編集装置のCMY値、またはCMYK値をそのままカラープリンタやカラーディスプレイのような出力装置に転送しただけでは画像再現機構や色材の違いにより、印刷物上または画面上に同一の色彩を得ることが困難であった。

【0005】そこで画像編集装置が用いるデータ表現にCMYK値の代わりにCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>系のような出力装置の特性に依存しない値を用い、各種の出力装置に出力する際に出力装置に固有な色表現値であるCMY値、CMYK値、RGB値等に変換することが行われつつある。

【0006】CIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>値を各種の出力装置に固有な色表現値であるCMY値、CMYK値、RGB値等に変換する手法としては補間付きルックアップテーブル法を用いる方法、ニューラルネットワークを用いる方法等が良く知られている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0008】一般に、出力装置に固有な色表現値のデータ空間は図1に示すように直交空間上の外接立方体に充満している一方、CIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>値のような出力装置に依存しない色彩値のデータ空間は図2に示すように

直交空間上の軸に平行な外接立方体内に充満していない。

【0009】従って、補間付きルックアップテーブル法を用いた場合は、ルックアップテーブル内に検索されることのない無駄なデータ空間が生じ、そのためルックアップテーブルの分割数の割りには変換精度が向上しないという問題があった。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】この目的に対応して、本発明は補間付きルックアップテーブル法を用いて色彩値を出力装置に固有の色表現値に変換する変換手段を含む変換装置において、ルックアップテーブルを用いた変換手段の前段に色彩値のアフィン変換手段を有することを特徴としている。

## 【0011】

【作用】色彩の表現方法はさまざまであるが、出力装置に依存しない色彩表現方法としてはCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>空間、CIEL<sup>\*</sup>u<sup>\*</sup>v<sup>\*</sup>空間、XYZ空間、マンセル空間等があり、このような入出力装置に依存しないデータ空間で定義された色の値をここでは色彩値と呼び、いずれも3次元の空間である。

【0012】出力装置に固有の色表現方法にも印刷機、カラープリンタ、カラー複写機のように網点の%値、染料や顔料の付着量に関連した値等があり、カラーディスプレイのようにブラウン管を発光させるための電気量に関連した値等各種あり、3次元または4次元のデータ空間である。

【0013】本発明は前記の色彩値をそれに対応する出力装置に固有の色表現値に補間付きルックアップテーブル法を用いて変換するものである。

【0014】以下、例として色彩値としてはCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>空間を想定し、出力装置に固有の色再現値としては印刷インキであるシアンインキ、マゼンタインキ、イエローインキに対する網点%であるCMY値を想定して説明することにする。

【0015】カラープリンタやカラーディスプレイのような出力装置の色彩再現範囲はCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>空間上では図2のように示される。図2において、各頂点のw、r、g、b、c、m、y、kは、それぞれホワイト、レッド、グリーン、ブルー、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色に対応する点を示している。

【0016】符号102は前記色彩再現範囲を囲む、L<sup>\*</sup>軸、a<sup>\*</sup>軸、b<sup>\*</sup>軸に平行な外接立方体を示している。

【0017】従来はCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>空間からCMY空間にデータを変換する際に図2のようなCIEL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>空間上で前記外接立方体102を各軸に等間隔に分割した3次元のルックアップテーブルを3つ用意し、それぞれL<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>値からC値への変換、L<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>値からM値への変換、L<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>値からY値への変換に用いていた。

【0018】今、3次元のFGH直交空間を想定する。

【0019】どの頂点を選んでも良いのであるが、例えば頂点wをFGH直交空間の原点に写像し、 $w-y$ 、 $w-m$ 、 $w-c$ を結ぶ線をFGH直交空間のF軸、G軸、H軸に写像させる変換を考える。

【0020】この変換は図3に示す3行4列の行列を用いて行うことが可能であり、単に $w-c$ 、 $w-m$ 、 $w-y$ を結ぶ線をF軸、G軸、H軸に平行になるように写像させるだけであれば、図4に示す3行3列の行列により可能なことが数学的に知られており、このような変換はアフィン変換と呼ばれている。

【0021】このアフィン変換の結果、出力再現範囲はFGH直交空間上では図5のようになる。

【0022】符号103はアフィン変換後の色彩再現範囲であり、符号104はアフィン変換後の色彩再現範囲103を囲むF軸、G軸、H軸に平行な外接立方体である。

【0023】FGH空間上で3次元のルックアップテーブルを3つ用意し、それぞれFGH値からC値への変換、FGH値からM値への変換、FGH値からY値への変換に用いる。

【0024】つまり、 $L^* a^* b^*$ 値が一旦FGH値に変換され、それがFGH空間上で用意した3つのルックアップテーブルを用いてC値、M値、Y値に変換される。

【0025】図2に比べて図5は外接立方体内に対する充満率が向上しており、従来方法に比べて本発明の方法はルックアップテーブルの無駄が減少し、変換精度が向上する。

【0026】ルックアップテーブルを用いて補間値を求める方法にも「8点を用いた1次補間」、「4点を用いた1次補間」、「6点を用いた1次補間」、「27点を用いた2次補間」等各種の方法が知られているが、いずれの場合にも有効である。

【0027】「8点を用いた1次補間」、「4点を用いた1次補間」に関しては電子写真学会誌第29巻第3号(1990)299ページ～305ページに記載されている。

【0028】

【実施例】以下実施例を図によって説明する。

【0029】本発明に基づき、図6に示すような仕組みを実現した。

【0030】補間方法は「8点を用いた1次変換」を採用した。

【0031】図6において、符号1は入力される $L^* a^* b^*$ 値であり、符号2は $L^* a^* b^*$ 値をFGH値に変換するアフィン変換手段であり、符号3は変換されたFGH値である。

【0032】 $L^* a^* b^*$ 値は3行3列の行列との積により、FGH値に変換され、FGH値はFGH値をC値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段4、4で検索されたDFG値から求める補間値C

を計算する手段5、FGH値をM値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段8、8で検索されたFGH値から求める補間値Mを計算する手段11、FGH値をY値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段12、12で検索されたFGH値から求める補間値Yを計算する手段13に入力される。

【0033】符号4内のルックアップテーブルは3次元で構成されており、入力されるFGH値により求める点を囲む周囲8点のC値が符号6を通じて手段5に入力され、手段5では3次元の比例計算により符号7で示されるC値が求められる。

【0034】符号11で示されるM値、符号15で示されるY値もC値を求める場合と同様の計算を行うことにより求められる。

【0035】比較のために、図7に示すような従来方法に基づく仕組みを実現した。

【0036】図7においては、符号1は入力される $L^* a^* b^*$ 値であり、 $L^* a^* b^*$ 値をC値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段16、16で検索された $L^* a^* b^*$ 値から求める補間値Cを計算する手段17、 $L^* a^* b^*$ 値をM値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段20、20で検索された $L^* a^* b^*$ 値から求める補間値Mを計算する手段21、 $L^* a^* b^*$ 値をY値に変換するためのルックアップテーブルを検索するための手段24、24で検索された $L^* a^* b^*$ 値から求める補間値Yを計算する手段25に入力される。

【0037】符号16内のルックアップテーブルは3次元で構成されており、入力される $L^* a^* b^*$ 値により求める点を囲む周囲8点のC値が符号18を通じて手段17に入力され、手段17では3次元の比例計算により符号19で示されるC値が求められる。

【0038】符号23で示されるM値、符号27で示されるY値もC値を求める場合と同様の計算を行うことにより求められる。

【0039】オフセット印刷機により、シアン、マゼンタ、イエローの各インキの網点%を0～100まで10%ずつ変化させて1331色のカラーチップを印刷し、測色して $L^* a^* b^*$ 値を得て、符号4、8、12、16、20、24内のルックアップテーブルを作成した。

【0040】ルックアップテーブルは各軸とも5分割として計算を行い、従来法と本発明の計算結果を比較して、本発明の方法の方が1.3倍程度良い精度が得られた。

【0041】

【効果】このように本発明によれば、比較的簡単な行列計算の付加により、従来に比べてより良い精度で色彩値から出力装置に固有の色表現値への変換手段が得られる。また本発明はコンピュータ・カラー・マッチングにも有効に利用することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】装置に固有な色表現値のデータ空間を示す説明図である。

【図 2】再現可能な色彩値の範囲を示す説明図である。

【図 3】アフィン変換を行うために用いる 3 行 4 列の行列の例を示す説明図である。

【図 4】アフィン変換を行うために用いる 3 行 3 列の行列の例を示す説明図である。

【図 5】アフィン変換後の、再現可能な色彩値の範囲を示す説明図である。

【図 6】本発明の各手段の関係を示す説明図である。

【図 7】従来の方法の各手段の関係を示す説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 色彩値
- 2 色彩値を F G H 座標系に変換するアフィン変換手段
- 3 F G H 値
- 4 F G H 値から C 値を計算するためのルックアップテーブル
- 5 F G H 値から C 値を補間計算するため手段。
- 6 求める点の周囲の 8 点の C 値。
- 7 補間計算された C 値。
- 8 F G H 値から M 値を計算するためのルックアップテーブル
- 9 F G H 値から M 値を補間計算するため手段。
- 10 求める点の周囲の 8 点の M 値。
- 11 補間計算された M 値。
- 12 F G H 値から Y 値を計算するためのルックアップテ

ーブル

13 F G H 値から Y 値を補間計算するため手段。

14 求める点の周囲の 8 点の Y 値。

15 補間計算された Y 値。

16 色彩値から C 値を計算するためのルックアップテーブル

17 色彩値から C 値を補間計算するため手段。

18 求める点の周囲の 8 点の C 値。

19 補間計算された C 値。

10 20 色彩値から M 値を計算するためのルックアップテーブル

21 色彩値から M 値を補間計算するため手段。

22 求める点の周囲の 8 点の M 値。

23 補間計算された M 値。

24 色彩値から Y 値を計算するためのルックアップテーブル

25 色彩値から Y 値を補間計算するため手段。

26 求める点の周囲の 8 点の Y 値。

27 補間計算された Y 値。

20 100 出力装置に固有の色表現値のデータ空間。

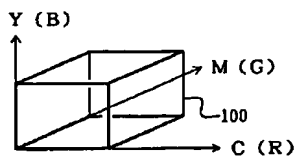
101 色彩値のデータ空間。

102 色彩値のデータ空間を囲む軸に平行な外接立方体。

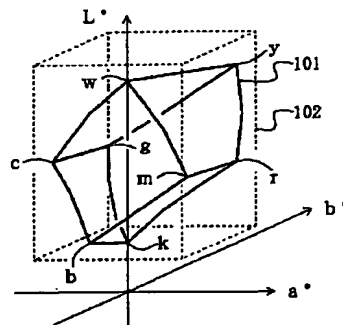
103 F G H 空間に写像された出力装置に固有の色表現値のデータ空間。

104 F G H 空間に写像された出力装置に固有の色表現値のデータ空間を囲む軸に平行な外接立方体。

【図 1】



【図 2】



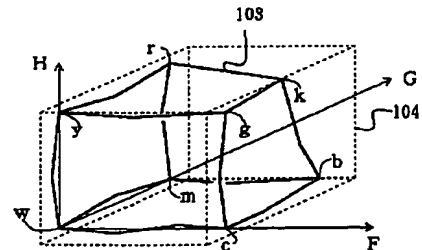
【図 3】

$$\begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\ m_1 & m_2 & m_3 & m_4 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{bmatrix}$$

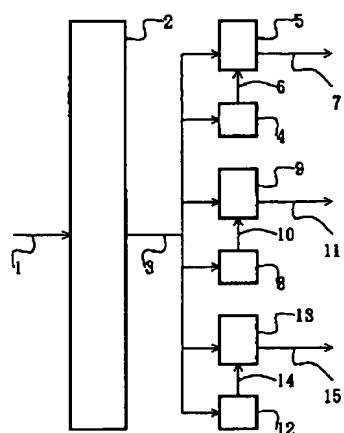
【図 4】

$$\begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_3 \\ m_1 & m_2 & m_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{bmatrix}$$

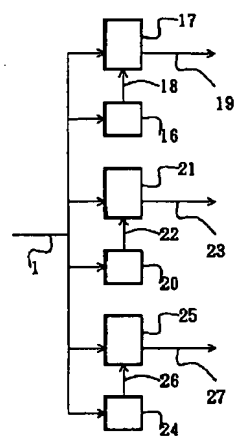
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

G 0 9 G 5/06

H 0 4 N 1/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8121-5G

9068-5C